

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63145118
PUBLICATION DATE : 17-06-88

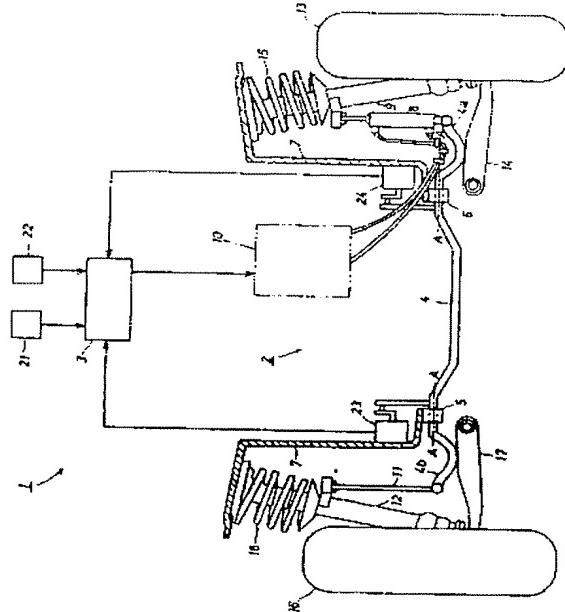
APPLICATION DATE : 10-12-86
APPLICATION NUMBER : 61293793

APPLICANT : NIPPON DENSO CO LTD;

INVENTOR : KOBAYASHI YOSHIRO;

INT.CL. : B60G 21/02

**TITLE : TORSIONAL QUANTITY DETECTOR
FOR STABILIZER**



ABSTRACT : PURPOSE: To make torsional quantity measurement accurate enough as well as to aim at improvement in reliability and durability for the detector, by detecting a rotational quantity around an axis in symmetrical mounting parts of a stabilizer, and making a torsional quantity of the stabilizer so as to be calculated by a difference between symmetrical rotational quantities.

CONSTITUTION: A turning angle around an axis A-A of a stabilizer 4 at the front side is detected by turning angle sensors 23 and 24 and inputted into an electronic control unit (ECU) 3. This ECU 3 calculates a torsional quantity of the stabilizer 4 on the basis of symmetrical turning angles to be inputted. And, it finds car width acceleration and furthermore a desired torsional angle by each detection signal out of a car sensor 21 and a steering sensor 22. And, it controls the calculated torsional angle of the stabilizer 4 so as to accord with the desired torsional angle. With this constitution as aforesaid, torsional angle measurement for the stabilizer becomes accurate enough, thus reliability and durability for the detector can be made improvable.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭63-145118

⑯ Int.Cl.⁴

B 60 G 21/02

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和63年(1988)6月17日

8009-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑯ 発明の名称 スタビライザの振れ量検出装置

⑰ 特願 昭61-293793

⑰ 出願 昭61(1986)12月10日

⑰ 発明者 今仁 雄一 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

⑰ 発明者 久野 晃 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

⑰ 発明者 小林 吉朗 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

⑰ 出願人 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

⑰ 代理人 弁理士 足立 勉

明細書

1 発明の名称

スタビライザの振れ量検出装置

2 特許請求の範囲

1 車体の車幅方向左右2カ所に設けられ、車両の左右車輪の両ばね下部材を結合するスタビライザを回動自在に支持する左右両取付部における該スタビライザの袖線回りの回転状態を左右独立に検出し、左側回転量信号および右側回転量信号を各々発生する回転量信号発生手段と、

該回転量信号発生手段の発生した左側回転量信号と右側回転量信号との相違に基づいて上記スタビライザの振れ量を算出する算出手段と、

を備えたことを特徴とするスタビライザの振れ量検出装置。

3 発明の詳細な説明

発明の目的

〔産業上の利用分野〕

本発明は、車両に配設されたスタビライザの振れ量の確実な計測に有効なスタビライザの振れ量

検出装置に関する。

〔従来の技術〕

従来より、例えば、車両の走行速度と操舵角度とに基づいて車両のロール量に対応した制御量を演算し、その制御量に応じてスタビライザの振り弹性特性を変更する技術が知られている。このようなスタビライザの振り弹性特性の変更は、例えば、ばね下部材とスタビライザの振り作用力を授受する部分との間の連結距離を連結部材により調節して行なわれる。ところで、上記のようなスタビライザの振り弹性特性を効果的に変更するには、該スタビライザの振れ量を正確に検出する必要がある。従来はこの目的を達成するために、例えばスタビライザの振り作用力を授受する部分に一端部を、一方、ばね下部材に他端部を各々固定したボテンショメータから成るストロークセンサを使用して上記連結距離を測定し、スタビライザの振れ量を検出していた。このような技術は、例えば、「車両用姿勢制御装置」(特開昭61-146612号公報)等に提案されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、車両走行時に、スタビライザおよびばね下部材には、高い周波数(10~20 [Hz])を有するばね下振動が生じる。したがって、上記スタビライザの振り作用力を授受する部分とばね下部材との間に介在されたストロークセンサは激しいばね下振動の影響を受けるので、その信頼性および耐久性が低下してしまうという問題点があった。

また、上記のようなばね下振動の悪影響により、スタビライザの振れ量を正確に検出することが比較的困難であるという問題もあった。

本発明は、スタビライザの振れ量を正確に計測でき、しかも、信頼性および耐久性の高いスタビライザの振れ量検出装置の提供を目的とする。

〔発明の構成〕

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題を解決するためになされた本発明は、第1図に例示するように、

車体の車幅方向左右2カ所に設けられ、車両の

ラブタとからなる回転角センサにより実現できる。また例えば、周知のポテンショメータやロータリエンコーダにより計測しても良い。さらに例えば、抵抗半導体(コンダクティブプラスチック)等を利用することもできる。なお、スタビライザの回転角は、例えばスタビライザと同軸に配設されたセンサにより検出できる。また例えばスタビライザの回転に連動するリンク機構もしくはギア機構を介して検出してもよい。

算出手段M2とは、左側回転量信号と右側回転量信号との相違に基づいて、スタビライザの振れ量を算出するものである。例えば、上記両回転量信号が左右2カ所におけるスタビライザの回転角に相当するものである場合は、両回転量信号の差を求めるにより、スタビライザの振れ量を算出するよう構成できる。上記算出手段M2は、例えばディスクリートな論理回路により実現できる。また、例えば、周知のCPUを始めとしてROM、RAMおよびその他の周辺回路素子と共に論理演算回路として構成され、予め定められた処理手順

左右車輪の両ばね下部材を結合するスタビライザを回動自在に支持する左右両取付部における該スタビライザの軸線回りの回転状態を左右独立に検出し、左側回転量信号および右側回転量信号を各自発生する回転量信号発生手段M1と、

該回転量信号発生手段M1の発生した左側回転量信号と右側回転量信号との相違に基づいて上記スタビライザの振れ量を算出する算出手段M2と、を備えたことを特徴とするスタビライザの振れ量検出装置を要旨とするものである。

回転量信号発生手段M1とは、車体の車幅方向左右2カ所に設けられ、スタビライザと車体との左右両取付部における該スタビライザの軸線回りの回転状態を左右独立に検出し、左側および右側回転量信号を発生するものである。ここで回転状態とは、例えばスタビライザの軸線回りの回転角、回転周速度、回転角速度もしくは回転に伴う変形量等である。例えば回転角の検出は、スタビライザの回転に連動して回転するスリットプレートと該スリットプレートに近接対向するフォトインタ

に従って上記算出手段M2を実現するものであつてもよい。

〔作用〕

本発明のスタビライザの振れ量検出装置は、第1図に例示するように、車体の車幅方向左右2カ所に設けられた回転量信号発生手段M1の発生した左側回転量信号と右側回転量信号との相違に基づいて、算出手段M2がスタビライザの振れ量を算出するよう働く。

すなわち、ばね下振動の周波数(10~20 [Hz])より遙かに低い周波数(1~2 [Hz])のばね上振動しか生じない車体に配設された回転量信号発生手段M1の発生する左側および右側回転量信号に基づいて、周波数の高いばね下振動を生じるばね下部材に結合されているスタビライザの振れ量を算出するのである。

従って本発明のスタビライザの振れ量検出装置は、振動周波数の比較的高いばね下振動の影響により装置の損傷や摩耗を招くといった問題を生じることなく、スタビライザの振れ量を常時確実に

特開昭63-145118(3)

検出するよう働く。以上のように本発明の各構成要素が作用することにより、本発明の技術的課題が解決される。

[実施例]

次に、本発明の好適な一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。本発明一実施例であるスタビライザ制御装置のシステム構成を第2図に示す。第2図に示すように、スタビライザ制御装置1は、車両の前輪側のスタビライザ装置2および該スタビライザ装置2を制御する電子制御装置(以下単にECUと呼ぶ。)3から構成されている。

スタビライザ装置2の前輪側スタビライザバー4はラバー軸受け5, 6により車体7に回動自在に支持されている。前輪側スタビライザバー4の一端部4aは連結距離の調節可能なシリンダユニット8を介して右前輪ショックアブソーバ9に結合され、前輪側スタビライザバー4の端部4aとショックアブソーバ9との間の連結距離が、ECU3の制御に応じて油圧回路10から圧油の供給を受けるシリンダユニット8の伸縮によって調整される。

上記回転角センサ24は、第3図に示すように、車体7に固定され、前輪側スタビライザバー4のラバー軸受け6による支持部において、該前輪側スタビライザバー4と連動するリンク24a, 24bの動きを検出することにより、前輪側スタビライザバー4の軸線回りの回転角を測定する。なお、回転角は、同図に破線で示すように、右前輪13が最大リバウンド位置まで降下したときに前輪側スタビライザバー4が該右前輪13に追従して振れる位置MBにあるときを回転角0と定める。すると、右前輪13の上昇に伴って前輪側スタビライザバー4が同図に矢印Xで示す方向に振れるにつれて、ラバー軸受け6による支持部において前輪側スタビライザバー4は時計方向(同図矢印CWで示す。)に回転し、リンク24bは反時計方向(同図矢印CCWで示す。)に回転するので、この方向の回転角を正の値として回転角センサ24は計測し、右側回転角THRとして出力する。ここで、旋回時には、左右車輪のストローク量が異なり、旋回外輪の方が内輪に比較してバウンド

整可能となっている。上記前輪側スタビライザバー4の他端部4bはダミーロッド11を介して左前輪ショックアブソーバ12に装着されている。右前輪13は右前輪ロアーム14と右前輪ショックアブソーバ9により車体7に取り付けられ、該右前輪ショックアブソーバ9には右前輪コイルスプリング15が並設されている。また、左前輪16は左前輪ロアーム17と左前輪ショックアブソーバ12により車体7に取り付けられ、該左前輪ショックアブソーバ12には左前輪コイルスプリング18が並設されている。

スタビライザ制御装置1は検出器として、車両の走行速度を検出する車速センサ21、操舵角を検出するステアリングセンサ22、上記前輪側スタビライザバー4のラバー軸受け5, 6による左右両支持部における該前輪側スタビライザバー4の軸線A-A回りの回転角を検出する回転角センサ23, 24を備える。上記各センサからの信号はECU3に入力され、ECU3はスタビライザ装置2を制御する。

量が大きい。その結果、後述するシリンダユニット8を油密にした場合は、スタビライザバー4の両端部が左右車輪と各々連結していることになり、スタビライザバー4がラバー軸受けを中心捩られることになるので、旋回外輪側の回転角センサで検出される回転角の方が旋回内輪側の回転角センサで検出される回転角より大きくなる。したがって、左側および右側の両回転角センサ23, 24の検出する左側回転角THLと右側回転角THRとを比較すると、第4図に示すように、時刻T0～時刻T1までの間は、右側回転角THR(同図に実線で示す。)が左側回転角THL(同図に破線で示す。)を上回るので右側が旋回外輪側に相当する左旋回時と判定できる。さらに、左側回転角THLから右側回転角THRを減算すると、前輪側スタビライザバー4の振れ角T(同図に一点鎖線で示す。)は負の値として求まる。一方、時刻T1～時刻T2までの間は、逆に左側回転角THLが右側回転角THRを上回るので右旋回時と判定でき、前輪側スタビライザバー4の振れ角

T は正の値として求まる。このように、左側回転角 TH から右側回転角 THR を減算することにより、前輪側スタビライザバー4の捩れ角 T を算出できると共に、該捩れ角 T の正負の符号に基づいて車両の旋回方向も併せて判定できる。

上記シリンダユニット8は、第5図に示すように、シリンダ31内にピストン32が滑動自在に嵌合し、該ピストン32は上記シリンダ31内をポート33を有する上室35とポート34を有する下室36とに区分している。また、上記ピストン32にはロッド37が固定されており、該ロッド37が上記右前輪ショックアブソーバ9に装着されている。一方、上記シリンダ31は上記前輪側スタビライザバー4の一端部4aに装着されている。したがって、上記スタビライザ装置2は、シリンダユニット8のピストン32の所定ストローク量に亘る移動により、前輪側スタビライザバー4の振り弹性特性を変更するよう構成されている。

上記シリンダユニット8は、第6図に示すよう

CPU3aに入力される。また、CPU3aは、出力部3fを介して方向制御弁45およびリニアソレノイド弁49に制御信号を出力する。

上記構成のスタビライザ制御装置1は以下のように作動する。

直進走行時には、第6図に示す方向制御弁45はニュートラル位置45aに、リニアソレノイド弁49は全開状態に設定される。これにより、油圧ポンプ42からの圧油は、管路44、50を介してリザーバ43に戻るので、シリンダユニット8には供給されない。一方、リニアソレノイド弁49は全開状態に設定されているので、シリンダユニット8の上室35と下室36とは管路46、47、51を介して相互に連通する。したがって、前輪側スタビライザバー4から伝達される振り作用力により、ピストン32はシリンダ31内を滑動自在に移動し、前輪側スタビライザバー4による振り弹性力はほとんど発生しない状態となる。

旋回時であって、旋回方向と操舵方向とが一致するときは、方向制御弁45を伸長位置45bも

に、ECU3の制御に応じて油圧回路10から供給される圧油により作動する。

油圧回路10は、エンジン40の出力軸41により駆動される油圧ポンプ42がリザーバ43から作動油を吸いし、管路44、方向制御弁(4ポート3位置電磁弁)45および管路46、47、48を介してシリンダユニット8に圧油を供給する。上記シリンダユニット8の上室35と下室36とはリニアソレノイド弁(流量制御用電磁弁)49を介して相互に連通している。方向制御弁45は、ECU3からの制御信号に応じて、ニュートラル位置45a、伸長位置45b、収縮位置45cの3通りに切り換わり、一方、リニアソレノイド弁49は、ECU3からのデューティ比制御信号に応じた開度となる。

上記ECU3は、CPU3a、ROM3b、RAM3c等を中心に論理演算回路として構成され、コモンバス3dを介して入力部3eおよび出力部3fに接続されて外部との入出力を行なう。既述した各センサからの信号は、入力部3eを介して

しくは収縮位置45cに切り換えると共に、リニアソレノイド弁49をデューティ比駆動して作動油の流量制御を行なう。すなわち、右旋回時の場合を考えると、方向制御弁45が伸長位置45bに設定されたときは、作動油は油圧ポンプ42、管路44、方向制御弁45、管路48、シリンダユニット8の下室36に供給され、シリンダユニット8の上室35の作動油は管路47、方向制御弁45、管路50を介してリザーバ43へ流出する。やがて、回転角センサ23、24の検出結果に基づいてECU3によりシリンダユニット8のピストン32が前輪側スタビライザバー4を目標捩れ角 T_0 まで捩る位置に到達したと判定されると、リニアソレノイド弁49をデューティ比駆動して作動油の流量制御を行なうことにより、ピストン32を伸長状態に固定する。これにより、第7図に示すように、前輪側スタビライザバー4の振り弹性力を積極的に発生させ、右前輪13を上方に、左前輪16を下方向に移動させて右旋回の時に生じる車両のロール角 β を減少させる。

特開昭63-145118 (5)

一方、左旋回の場合で、方向制御弁45が収縮位置45cに設定されたときは、作動油は油圧ポンプ42、管路44、方向制御弁45、管路47を介してシリンダユニット8の上室35に供給され、シリンダユニット8の下室36の作動油は管路48、方向制御弁45、管路50を介してリザーバ43へ流出する。やがて、上述した場合と同様に、リニアソレノイド弁49のデューティ比駆動によりシリンダユニット8のピストン32を収縮状態に固定すると、第8図に示すように、前輪側スタビライザバー4の振り弹性力を積極的に発生させ、右前輪13を下方向に、左前輪16を上方に移動させて左旋回時に生じる車両のロール角 β を減少させる。

上記のようなスタビライザ制御装置1の作動は、ECU3が、第9図～第11図の各フローチャートに示すスタビライザ制御処理、右旋回時処理および左旋回時処理を実行することにより実現される。

まず、第9図のフローチャートに示すスタビラ

に実行されるステップ140では、左側回転角THLが右側回転角THRを上回るか否かを判定し、肯定判断されるとステップ200に、一方、否定判断されるとステップ300に各々進む。左側回転角THLが右側回転角THRを上回る場合、すなわち、左前輪16が旋回外輪側となる右旋回時に実行されるステップ200では、後述する右旋回時処理を行なった後、上記ステップ110に戻る。一方、右側回転角THRが左側回転角THLを上回る場合、すなわち、右前輪13が旋回外輪側となる左旋回時に実行されるステップ300では、後述する左旋回時処理を行なった後、上記ステップ110に戻る。以後、本スタビライザ制御処理は上記ステップ110～300を繰り返して実行する。

次に、上記スタビライザ制御処理において右旋回時にあると判定されたときに実行される右旋回時処理を第10図のフローチャートに基づいて説明する。まずステップ210では、左側回転角THLから右側回転角THRを減算して前輪側スタ

イザ制御処理を説明する。本スタビライザ制御処理は、ECU3の起動に伴って開始される。

まずステップ100では初期化処理が行なわれる。続くステップ110では、左側回転角THL、右側回転角THR、操舵角Hおよび車速Sを読み込む処理が行なわれる。次にステップ120に進み、上記ステップ110で読み込んだ左側回転角THLと右側回転角THRとが等しいか否かを判定し、肯定判断されるとステップ130に進み、一方、否定判断されると、ステップ140に進む。左側および右側回転角THL、THRが等しいので旋回時でないと判定されたときに実行されるステップ130では、シリンダユニット8のピストン32を可動自在に設定する処理が行なわれる。すなわち、方向制御弁45をニュートラル位置45aに切り換える制御信号を出力すると共に、リニアソレノイド弁49を全開状態に設定する信号を出力する。その後、上記ステップ110に戻る。

一方、左側回転角THLと右側回転角THRとが等しくないので旋回中であると判定されたとき

スタビライザバー4の振れ角Tを算出する処理が行なわれる。続くステップ220では、車速S、操舵角Hを使用し、予め定められたマップに従って車幅方向加速度LGを算出する処理が行なわれる。なお、車幅方向加速度LGは、車速Sおよび操舵角Hより演算式を使用して算出してもよい。ここで右旋回時には車幅方向加速度LGは正の値として求まる。次にステップ230に進み、上記ステップ220で算出した車幅方向加速度LGを使用し、第12図に示すようなマップに従って、目標振れ角TOを算出する処理が行なわれる。ここで、目標振れ角TOは、第12図に示すように、車幅方向加速度LGの変化に応じて同図に実線で示すように変化する。尚、第12図において破線は、通常の車両における実際の車幅方向加速度LGとスタビライザバー4の振れ角との関係を示し、一点鎖線はシリンダユニット8のピストン32を可動自在に設定した場合の車幅方向加速度LGとスタビライザバー4の振れ角との関係を示す。また、車幅方向加速度+L、-Lは、シリンダユニット

特開昭63-145118(6)

8を全ストローク位置まで伸長もしくは収縮させた場合の制御限界を示す。ECU3は予めROM3b内に第12図に示すようなマップを記憶しており、該マップに従って、車幅方向加速度LGの値に基づいて目標振れ角TOを算出する。続くステップ240では、前輪側スタビライザバー4の振れ角Tが上記ステップ230で算出した目標振れ角TOとなるようにシリンドユニット8を伸長もしくは収縮させるため、方向制御弁45をニュートラル位置45a、伸長位置45b、収縮位置45cのいずれかに切り換える制御信号を出し、さらに、リニアソレノイド弁49に開度を指令する制御信号を出力する処理が行なわれる。その後、一旦本右旋回時処理を終了し、制御は既述したスタビライザ制御処理に移行する。

次に、上記スタビライザ制御処理において左旋回時にあると判定されたときに実行される左旋回時処理を第11図のフローチャートに基づいて説明する。まず、前輪側スタビライザバー4の振れ角Tを算出し(ステップ310)、車幅方向加速度

度LGをマップに従い負の値として算出し(ステップ320)、第12図に示すマップに基づいて目標振れ角TOを算出し(ステップ330)、前輪側スタビライザバー4の振れ角Tが上記ステップ330で算出された目標振れ角TOとなるよう方向制御弁45およびリニアソレノイド弁49へ制御信号を出力する(ステップ340)。その後、一旦本左旋回時処理を終了し、制御は既述したスタビライザ制御処理に移行する。

なお本実施例において、回転角センサ23、24が回転量信号発生手段M1に該当し、ECU3および該ECU3の実行する処理(ステップ210、310)が算出手段M2として機能する。

以上説明したように本実施例によれば、振動周波数の高いばね下振動による悪影響を受けにくい車体に配設された回転角センサ23、24の検出結果に基づいて、ばね下振動を生じる前輪側スタビライザバー4の振れ角Tを算出するよう構成されているので、回転角センサ23、24の測定精度、信頼性および耐久性が高まる。

また、前輪側スタビライザバー4のラバー軸受け5、6による支持部における回転角をリンク24a、24bを介して回転角センサ23、24で検出するだけで振れ角Tが算出できるので、装置構成を簡略化できる。

さらに、左側回転角THLと右側回転角THRとの比較により、車輪と車体との間隔である車高および車両の旋回方向を検出できる。

また、旋回時に、前輪側スタビライザバー4の振れ角Tが上記目標振れ角TOとなるようにシリンドユニット8を伸長もしくは収縮させて前輪側スタビライザバー4の振り弾性力を最適値に制御するので、各種の旋回時に生じるローリングを好適に抑制でき、操縦性・安定性が向上すると共に、乗り心地も改善される。

さらに、旋回時でないと判定されたときには、シリンドユニット8を可動自在に設定して前輪側スタビライザバー4の振り弾性力を発揮させないので、路面追従性を向上できる。

なお、本実施例では、前輪側スタビライザバー

4のラバー軸受け5、6による支持部における回転角を、各々リンクを介して回転角センサ23、24により測定した。しかし例えば、第13図に示すように、前輪側スタビライザバー4の左右両支持部における回転運動をギア機構を介して回転角センサ23、24に伝達するよう構成できる。すなわち、第14図に示すように、前輪側スタビライザバー4と一体に回転するドライブギア61、該ドライブギア61と噛合するドリブンギア62を備え、前輪側スタビライザバー4の回転角を回転角センサ24により測定しても、本実施例と同様の効果を奏する。ここで、ドライブギア61およびドリブンギア62は、シザーズギア機構として構成すると、バックラッシュ等による測定誤差がなくなり好適である。また例えば、ドライブギア61およびドリブンギア62は、全周に歯を設ける必要はなく、90°セクタギア等を使用しても良い。

以上本発明の実施例について説明したが、本発明はこのような実施例に何等限定されるものでは

なく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々なる態様で実施し得ることは勿論である。

発明の効果

以上詳記したように本発明のスタビライザの振れ量検出装置は、ばね下振動より振動周波数が遙かに低いばね上振動しか生じない車体の車幅方向左右2カ所に配設された回転量信号発生手段の出力する左側および右側回転量信号の相違に基づいて算出手段がスタビライザの振れ量を算出するよう構成されている。このため、振動周波数の高いばね下振動の悪影響を直接受けることなく、該ばね下振動を生じるスタビライザの振れ量を検出できるので、装置の信頼性および耐久性が向上するという優れた効果を奏する。

また、比較的簡単な構成でスタビライザの振れ量を正確に検出できる。

さらに、スタビライザの振れ量を高い信頼性を保って高精度に検出できるので、該検出結果を、例えば、アンチダイブ、アンチスクオット等の車両姿勢制御に使用すると有効である。

また、検出されたスタビライザの振れ量に基づいて車両の車高変化を容易に認識できるので、車高検出にも好適に利用できる。

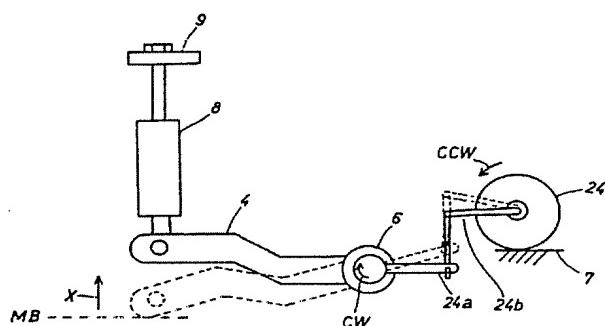
4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の内容を概念的に例示した基本的構成図、第2図は本発明一実施例のシステム構成図、第3図は同じくその回転角センサの説明図、第4図は同じくその回転角との振れ角との関係を示すタイミングチャート、第5図は同じくそのシリンドラユニットの断面図、第6図は同じくその油圧回路および電子制御装置の構成を示す説明図、第7図、第8図は同じくその実施例の作動を示す説明図、第9図、第10図、第11図は同じくその制御を示すフローチャート、第12図は同じくそのマップを示すグラフ、第13図は本発明の他の実施例を示す概略構成図、第14図は同じくその回転角センサの説明図である。

M1…回転量信号発生手段

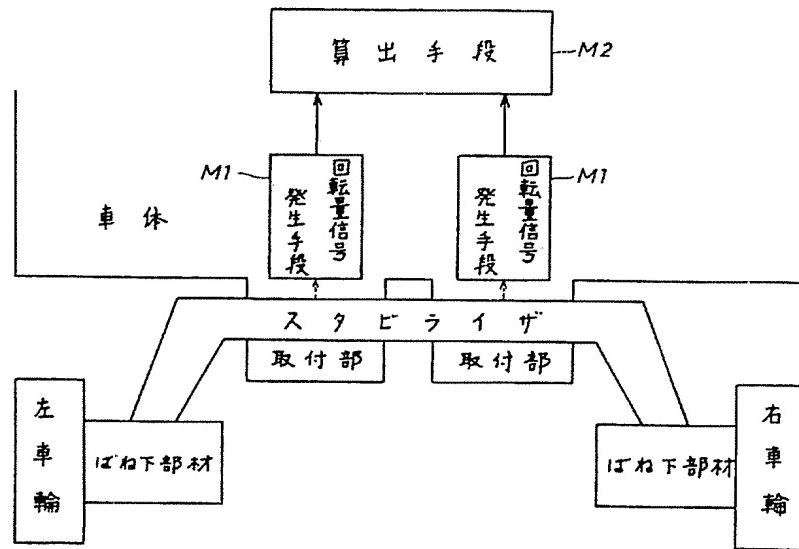
M2…算出手段

第3図

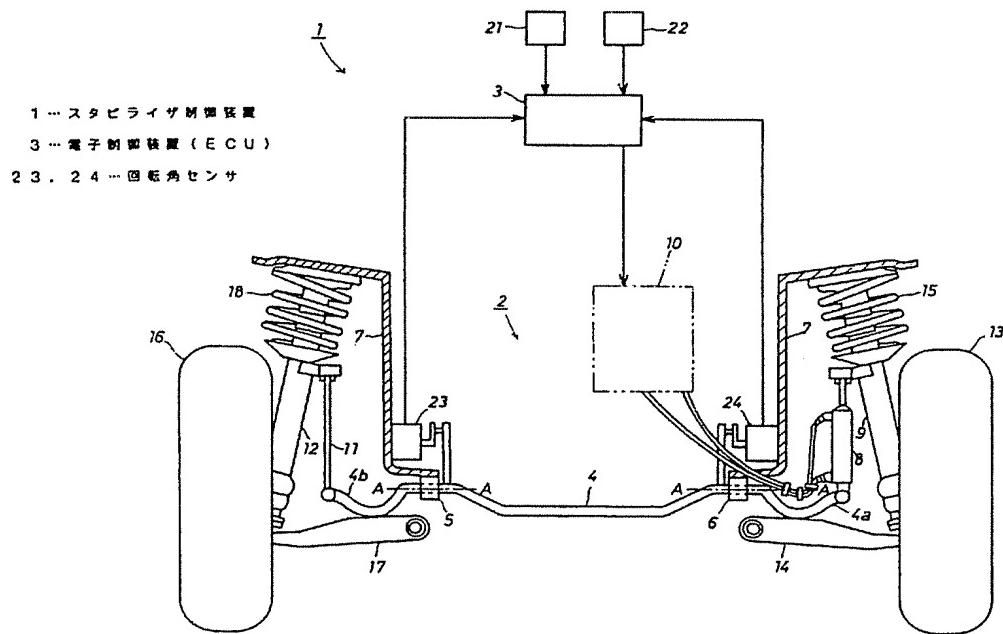


代理人 弁理士 足立 勉

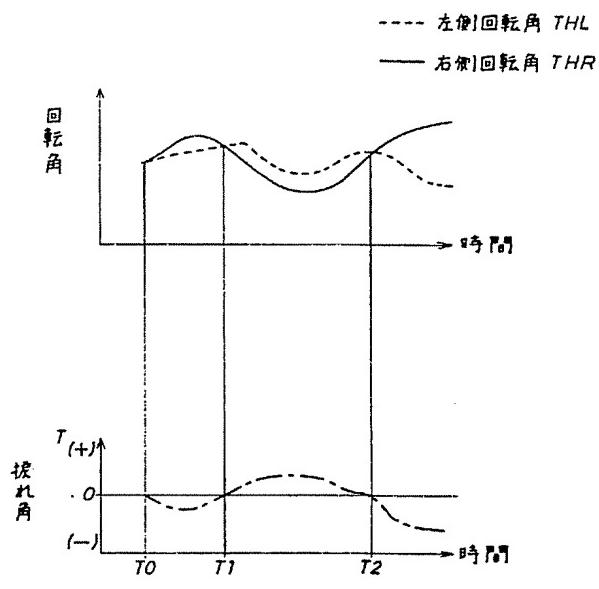
第1図



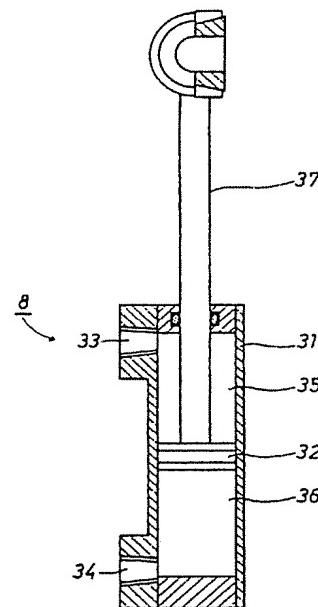
第2図



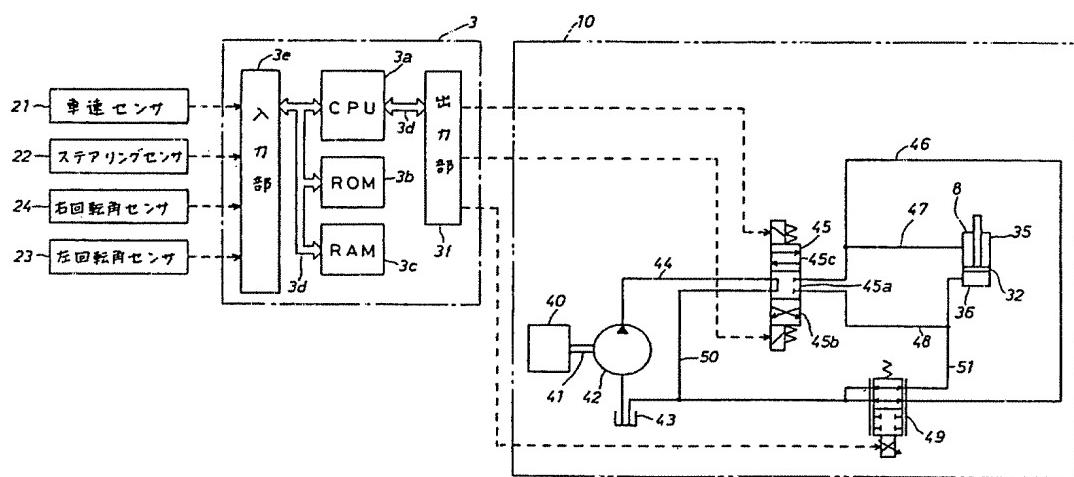
第4図



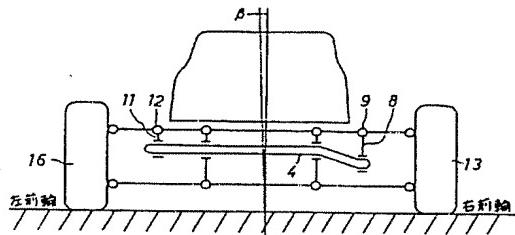
第5図



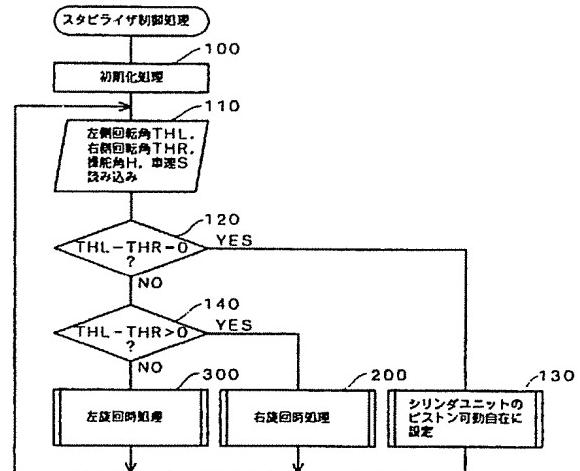
第6図



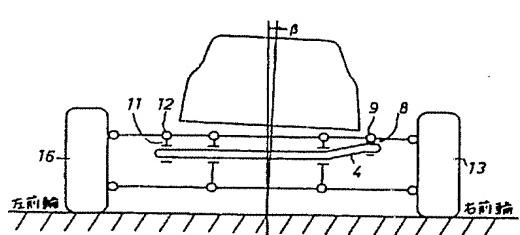
第7図



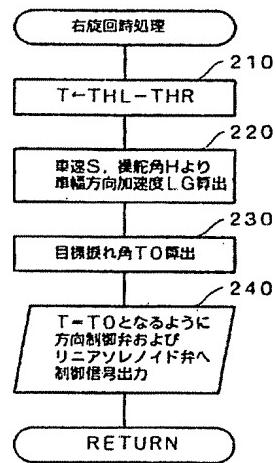
第9図



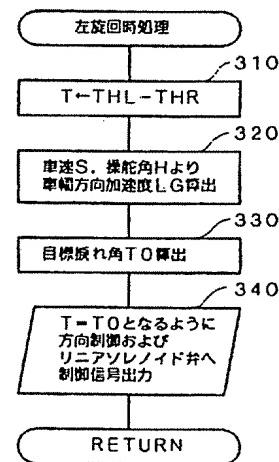
第8図



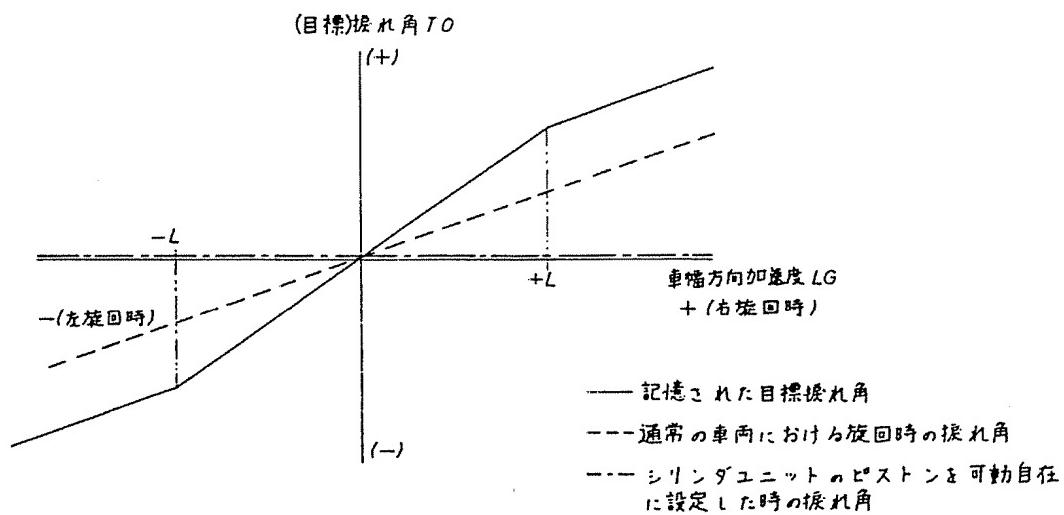
第10図



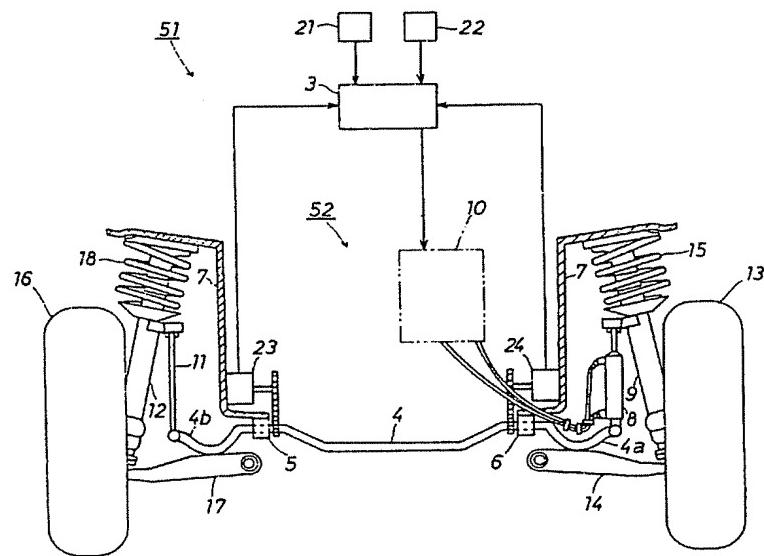
第11図



第12図



第13図



第14図

